



Julio Reséndiz Hernández

“Prevención de úlceras por presión con apoyo del diseño industrial y las nuevas tecnologías”

p. 33 - 44

De los métodos y las maneras

Número 3

Coordinador de la obra

Dr. José Iván Gustavo Garmendia Ramírez

Compilación y Diseño editorial

Mtra. Sandra Rodríguez Mondragón

DCG. Martín Lucas Flores Carapia

México

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco

Coordinación de Posgrado de

Ciencias y Artes para el Diseño

Primera edición impresa: **2018**

Primera edición electrónica en pdf: **2018**

<http://hdl.handle.net/11191/6138>

ISBN de la colección en versión impresa: **978-607-28-1322-9**

ISBN No. 3 versión impresa: **978-607-28-1325-0**

ISBN de la colección en versión electrónica: **978-607-28-1326-7**

ISBN No. 3 versión electrónica: **978-607-28-1333-5**



Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

2020:

Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, Coordinación de Posgrado de Ciencias y Artes para el Diseño. Se autoriza la consulta, descarga y reproducción con fines académicos y no comerciales o de lucro, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica. Para usos con otros fines se requiere autorización expresa de la institución.

Universidad
Autónoma
Metropolitana



Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**



Ciencias y Artes para el Diseño

**Cordinación de
Posgrado CyAD**

<http://cyadposgrados.azc.uam.mx/>

Prevención de úlceras por presión con apoyo del Diseño industrial y las nuevas tecnologías

Julio Resendiz Hernández

Resumen

Cuando hablamos de diseño, en general, nos referimos a la posibilidad de idear, construir, proyectar, imaginar, crear algo que nos permita resolver algún problema o necesidad. Esta necesidad puede partir de un entorno inmediato: casa, escuela, trabajo, entre otros, o de un entorno hospitalario, y en general, los espacios públicos y privados, “El diseño se trata de la necesidad”, Charles Eames (1945).

En este documento se destaca la importancia del diseño industrial en el desarrollo de equipo médico como apoyo a personas con discapacidad motriz, específicamente personas con paraplejia o cuadriplejia.

El diseñador industrial tiene un amplio campo de desarrollo en esta área, ya que las personas que viven en esta condición requieren de ayudas técnicas, prótesis, mobiliario especial, artículos de la vida diaria, entre otros, siendo el principal objetivo facilitar la realización de sus actividades cotidianas a fin de integrarlas de una mejor manera a la sociedad y, en lo posible, mejorar su calidad de vida.

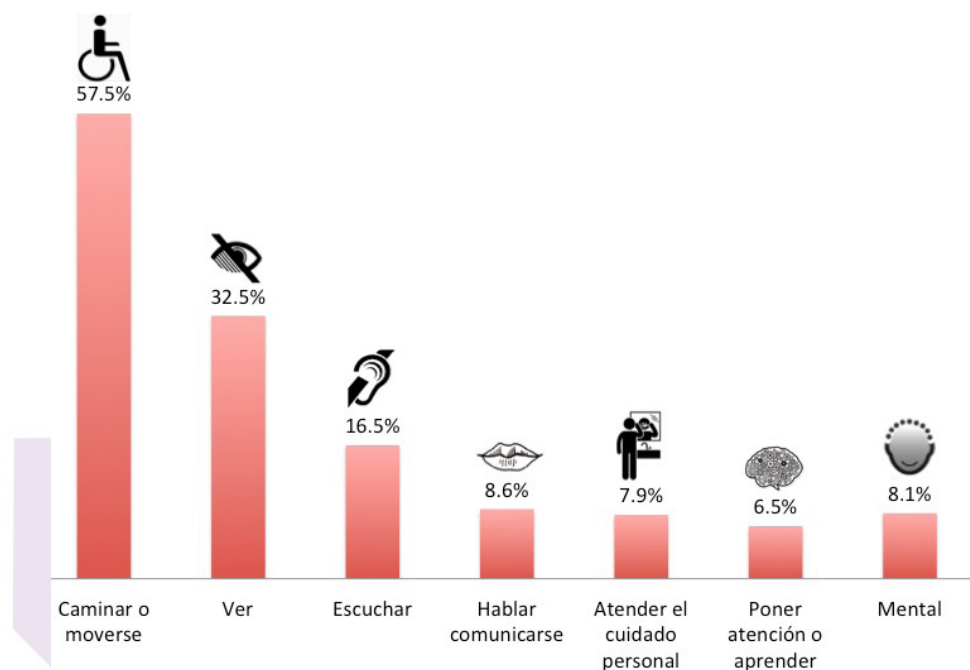
Dentro de las ayudas técnicas encontramos los sistemas de reposo, éstos son de gran importancia para las personas con problemas de movilidad, ya que al pasar mucho tiempo acostados pueden desarrollar una serie de problemas de salud como son las escaras, también denominadas úlceras por presión (UPP), y que en casos extremos llegan a ser mortales. Debido

a esto, se desarrolló la investigación en ámbitos de la ingeniería mecánica, química y de diseño, y con apoyo de equipo de alta tecnología, permitió obtener una serie de nuevos materiales, los cuales se utilizaron en el diseño y desarrollo de un acojinamiento que permite una mejor distribución del peso corporal del usuario y que forma parte de un sistema integral de reposo multiposiciones.

Antecedentes de las UPP

Según cifras de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2012, en el país existen 31.5 millones de hogares, de ellos 6.1 millones reportan que existe al menos una persona con discapacidad; es decir, en 19 de cada 100 hogares vive una persona que presenta alguna dificultad para realizar alguna de las actividades: caminar, ver, escuchar, hablar o comunicarse, poner atención, aprender, atender el cuidado personal y mental, lo que representa el 6.6 % de la población, de los cuales el 47.7% son hombres y el 52.3% son mujeres.

De acuerdo con estas cifras el 57.5% de dicha población, tiene discapacidad motriz, es decir, presenta alguna dificultad para caminar o moverse (ver gráfica 1). Las personas con lesión medular, específicamente parapléjicas o cuadripléjicas, al pasar tanto tiempo acostadas o sentadas, presentan serios problemas de UPP, de acuerdo con la Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación (Volumen 19 número 1, enero-



Gráfica 1. Personas con discapacidad en México.

Fuente: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares 2012 (ENIGH 2012)

marzo 2007), las úlceras por presión son la complicación crónica más frecuente en pacientes con lesión medular, superando el 60% del total de los pacientes.

Los pacientes con este tipo de discapacidad presentan una baja en sus mecanismos de defensa, acompañada o no de trastornos tróficos en la piel, es decir su piel se adelgaza y pierden masa muscular subcutánea, lo que incrementa el efecto nocivo de la presión ejercida. Aunado a esto las superficies donde se sienta o acuesta al paciente son en su mayoría inadecuadas¹ y lejos de ayudar a la recuperación del paciente, minan aún más su calidad de vida.

Pero, ¿Qué son las úlceras por presión o UPP?

Las úlceras por presión, también denominadas escaras, ampollas, úlceras de cama, úlceras de piel, úlceras de decúbito son heridas de la piel que se generan al soportar una presión externa por la presión continua sobre las prominencias óseas, es decir, se generan esfuerzos localizados que comprimen y deforman los tejidos, impidiendo la correcta circulación sanguínea y nutrición de los mismos.

Los cambios en la forma del tejido blando provocan la oclusión² de las venas y vasos linfáticos estimulando las terminaciones nerviosas, generando una isquemia³ y posteriormente heridas que evolucionan hacia la necrosis⁴ o hacia la ulceración, independientemente de la posición en la que se encuentre el paciente.

Las escaras o UPP, se desarrollan en primer lugar con un enrojecimiento de la piel, luego con un edema y/o descamación de la piel y posteriormente con una lesión mucho más profunda que llega a dañar músculos y huesos, como se observa en la figura 1.

2 Fem. Cierre o estrechamiento que impide o dificulta el paso de un fluido por una vía o conducto del organismo. Fuente: Real Academia Española (RAE).

3 f. lesión celular causada por la disminución transitoria o permanente del aporte sanguíneo y consecuente disminución del aporte de oxígeno, de nutrientes y la eliminación de productos del metabolismo. En línea] Available at: <http://www.diccionariomedico.net/diccionario-terminos> [Último acceso: 28 Noviembre 2015].

4 f. muerte celular. Muerte de un conjunto de células, un tejido, órgano o un área del organismo. En línea] Available at: <http://www.diccionariomedico.net/diccionario-terminos> [Último acceso: 28 Noviembre 2015]

1 González Consuegra Renata, C. M. D., (n.d). Prevalencia de úlceras por presión en Colombia: informe preliminar. [En línea] Available at: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/viewFile/43004/50099> [Último acceso: 28 Noviembre 2015] p. 33-44; rec. 2017-06-30; acc. 2018-05-01

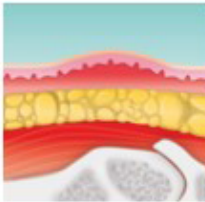

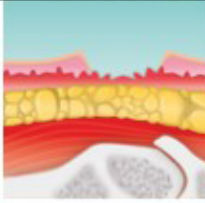

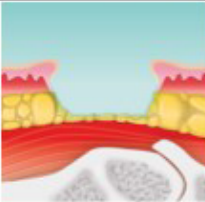

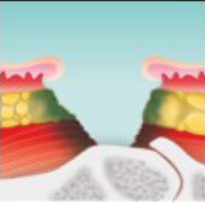

CLASIFICACIÓN DE LAS ÚLCERAS POR PRESIÓN	CARACTERÍSTICAS	APARIENCIA	
ETAPA I FASE DE ERITEMIA	Enrojecimiento persistente, punto de alarma, fase reversible con profilaxis		
ETAPA II FASE DE DESPIDERMIZACIÓN	Flictena: desprendimiento de la epidermis, erosión epidérmica o crater superficial		
ETAPA III PLACA DE NECROSIS Y ULCERACIÓN	Perdida del grosor de la piel, con lesión o necrosis en el tejido subcutáneo. La lesión presenta un aspecto de crater que puede o no socavar el tejido adyacente		
ETAPA IV	Más severa, existen niveles más profundos de lesión, pérdida total de la piel, daño en el músculo, hueso o elementos de sostén		

Figura 1. Etapas de las UPP

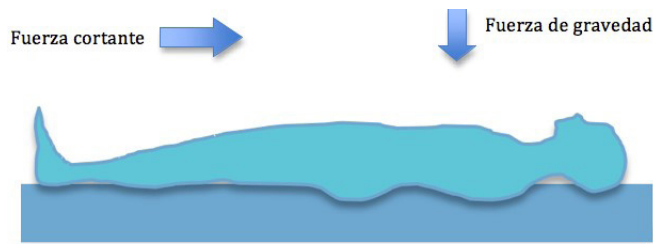
Las úlceras por presión son generadas por dos fuerzas: una cortante que actúa paralela a la piel, por ejemplo, cuando se mueve al paciente ya sea para asearlo, rotarlo o trasladarlo de una camilla a otra, es decir, existe una fricción paralela y opuesta al cuerpo del paciente (Esquema 1).



Esquema 1

Fuerza de fricción que interviene en la generación de las UPP.

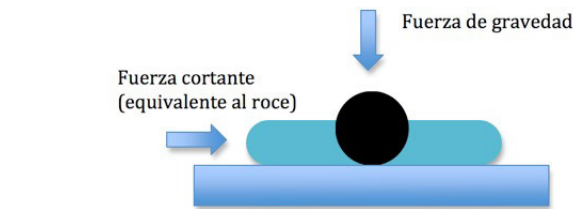
De los métodos y las maneras, 2018



La segunda es la fuerza de gravedad que se ejerce sobre el cuerpo del paciente, siendo una presión continua que recae en las protuberancias óseas, es decir, una fuerza que actúa perpendicular a la piel, como se aprecia en el esquema 2.

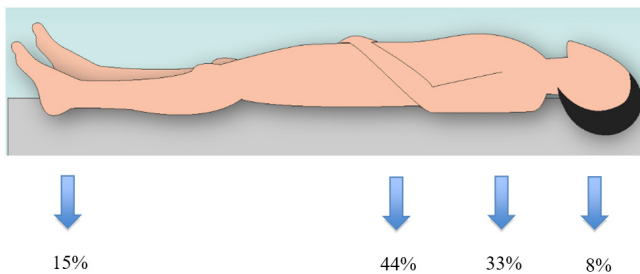
Localización de las UPP

Distribución del peso corporal y áreas proclives a generar UPP. Existen áreas del cuerpo más susceptibles a generar las úlceras, ya que es en éstas donde se concentra la mayor cantidad de peso corporal (ver esquema 3). Esta distribución de peso corporal se da de la siguiente manera:



Esquema 2 Fuerza de gravedad y cortante

- 44% En la cadera, contemplando el sacro, los trocánteres y los genitales.
- 15% En el área de los talones y pantorrillas.
- 33% En los omóplatos.
- 8% En la cabeza, como se muestra en el siguiente esquema.

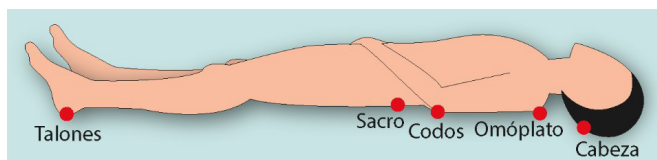


Esquema 3 Distribución del peso corporal

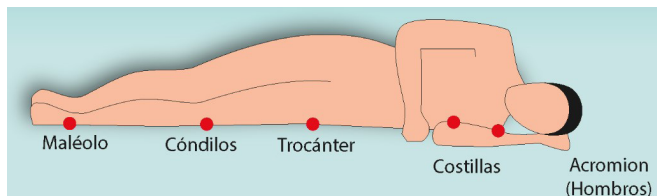
De acuerdo con especialistas, la generación de úlceras por presión se da principalmente en personas mayores a 70 años, que han sido operados por una fractura de cadera, y en pacientes con daño en la médula espinal. Según la posición en la que reposa el paciente, podemos encontrar puntos más susceptibles a desarrollarlas (ver esquema 4).

Áreas proclives a generar úlceras por presión

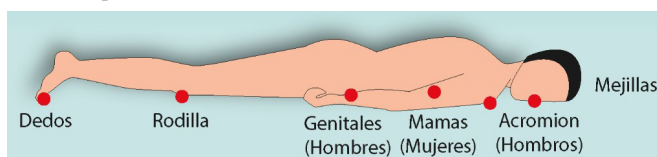
Decúbito dorsal



Decúbito lateral



Decúbito prono



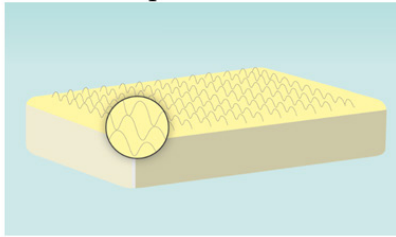
Esquema 4 Áreas proclives a generar UPP.

Estudio de algunas superficies auxiliares en la prevención de las UPP en el mercado nacional.

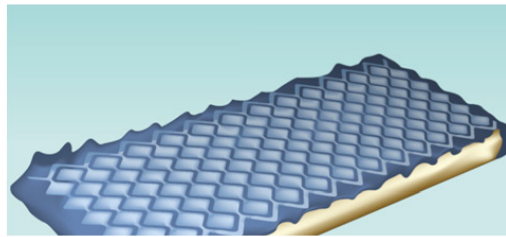
De acuerdo con el sondeo realizado en las tiendas y distribuidoras especializadas, podemos clasificar en 3 grandes grupos las superficies de reposo que se comercializan en el mercado nacional:

1. Superficies estáticas. Colchones y cobertores de espuma, aire, gel, agua, fibra y gránulos.
2. Superficies dinámicas. Colchones y cobertores de presión alterna. Estas superficies requieren de sistemas mecánicos para su funcionamiento. El usuario se acuesta sobre la superficie que contiene cámaras intercomunicadas que permiten que el aire fluya entre ellas y la presión sobre el cuerpo se distribuya, estas bolsas de aire se inflan y desinflan secuencialmente aliviando la presión ejercida durante periodos cortos.

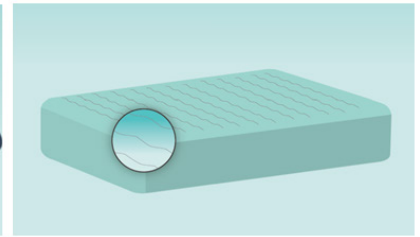
Espuma



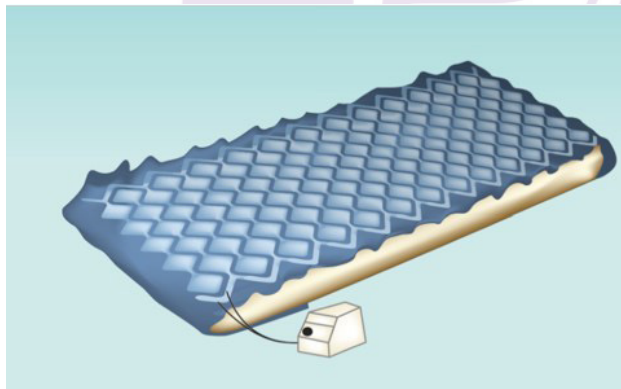
Aire



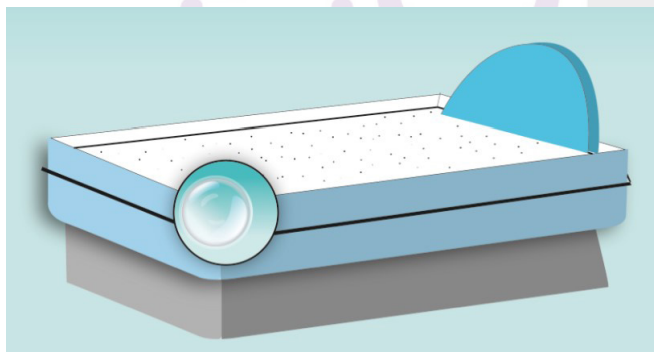
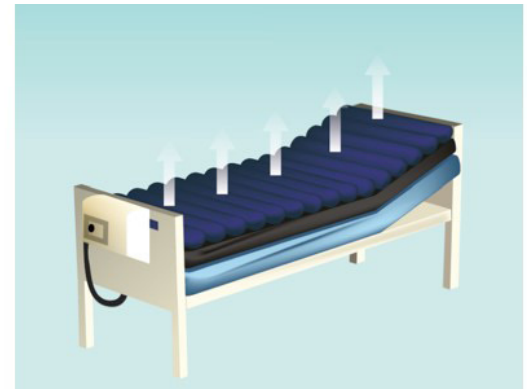
Gel



Superficies estáticas.



Superficies dinámicas



Superficies dinámicas de alta tecnología



Otras superficies

Otras superficies

3. Superficies dinámicas de alta tecnología. Camas de micro esferas cerámicas con fluido de aire. Se hace circular aire que pasa a través de las microesferas cerámicas, que tienen un diámetro equivalente al de un grano de arena y están contenidas en una funda a la cual, mediante un dispositivo especial, se hace llegar a su interior una corriente de aire a temperatura regulable. Al recibir el impulso del aire, las microesferas se ponen en movimiento y se transforma el espacio sólido, en un fluido en el que el cuerpo prácticamente está flotando (ver esquema 3)

- Protectores de extremidades, como almohadillas y cojines de diferentes formas
- Protectores de talón y soportes para los pies
- Zalea de borrego

Ventajas de los acojinamientos antiescaras:

- Presentan secciones de alternancia en el inflado.
- Mejoran el riego sanguíneo.
- Proporcionan comodidad al paciente durante cierto tiempo.
- Se adaptan a la cama.
- Permiten realizar cambios posturales.

Desventajas

- Usuarios con sobrepeso comprimen a tal grado las celdas que llegan a hacer inservibles.
- Los materiales al ser de plástico producen calor y humedad, que promueve la generación de bacterias.
- La densidad de la espuma utilizada es baja y pierde fácilmente su estructura.
- Debe cuidarse de no picar o acercar cigarrillos a los colchones de aire y gel ya que pueden dañarlos.
- A falta de fluido eléctrico los sistemas mecánicos dejan de funcionar.
- El costo de algunos sistemas es privativo para la mayoría de los usuarios.

Panorama general de las personas que tienen UPP en México

En México no existen datos precisos acerca de los pacientes con lesión medular que desarrollan úlceras por presión, pero tomando en cuenta estadísticas de otros países⁵ podemos decir que un 80% de pacientes con este tipo de lesión llegan a desarrollarlas durante su estancia en los hospitales, limitando su proceso de rehabilitación y provocando gastos al sector salud por su estancia prolongada generando, además, depresión en el paciente.

Esta investigación permitirá generar un sistema de acojinamiento mediante la aplicación de nuevos materiales y esta enfocado principalmente a prevenir las úlceras por presión (UPP) o escaras; es un proyecto multidisciplinar en el cual intervinieron ingenieros, médicos, enfermeras, pacientes y familiares, y que de alguna u otra forma todos y cada uno de ellos, en algún momento, se convirtieron en usuarios de este sistema integral.

El proyecto al que se refiere el presente artículo, es el desarrollo del acojinamiento para un sistema multiposiciones, previamente construido por diseñadores industriales e ingenieros mecánicos, el cual consiste en un

sistema que permite rotar al usuario en posición decúbito lateral izquierdo, decúbito lateral derecho, así como, reclinarlo y colocar sus miembros inferiores en diferentes ángulos de flexión.

Estos movimientos deben hacerse por periodos de tiempo previamente programados debido a que, por recomendaciones médicas, el usuario debe cambiar de posición al menos cada dos horas para activar la circulación sanguínea y su sistema músculo esquelético.

La presión ejercida por las diferentes partes del cuerpo es variable, por lo que dicho acojinamiento ayudará a ampliar la superficie de contacto con respecto al cuerpo del paciente, esto, mediante la implementación de áreas estratégicas de soporte y con la utilización de diferentes texturas y materiales.

Generación de materiales compuestos

La investigación se enfocó en la generación de nuevos materiales, experimentando con elementos como trietanolamina, agua, harina de fécula de maíz, microesferas cerámicas y microesferas de poliestireno, ácido oleico y agua.

Es importante señalar que los materiales desarrollados están divididos en materiales cuya base es agua y otros cuya base es ácido oleico⁶. El objetivo principal de la selección de los materiales a combinar, con las bases antes mencionadas, fue el aligerar la densidad de dichas bases⁷, así como también, hacerlas mucho más maleables lo que permitió generar mezclas más ligeras.

Los elementos⁸ a combinar con las bases se seleccionaron mediante la investigación y análisis de sus características físico-químicas y mecánicas y que se describen a continuación.

Características de los elementos utilizados para la generación de los nuevos materiales.

5 En España se estima que un 6.2% de pacientes ingresados a hospitales sufre de úlceras por presión, de las cuales un 3.08% están infectadas. Fuente EPINE 2011 (Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en los Hospitales Españoles).

A pesar de que en Australia hay el consenso de que se pueden prevenir las úlceras por presión, hay una incidencia de entre un 3% y 30% en pacientes hospitalizados. (Nixon 2006; Queensland Health 2008; Schuurman 2009).

En Japón la media de prevalencia e incidencia de úlceras por presión fue de 9.6 y 1.9% mensual, respectivamente. Prevalence and incidence of pressure ulcers in Japanese long-term-care hospitals, Archives of Gerontology and Geriatrics, Volume 56, Issue 1, January–February 2013, Pages 220–226, ISSN 0167-4943, <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2012.08.011>.

p. 33-44; rec. 2017-06-30; acc. 2018-05-01

6 Es un ácido graso monoinsaturado de la serie omega 9. Líquido oleoso e incoloro que se torna amarillento o café, al entrar en contacto con el aire.

7 La densidad del agua es de $1 \text{ gr/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$, presenta gran estabilidad a cambios de presión y temperatura.

La densidad del ácido oleico es de $0.895 \text{ gr/cm}^3 = 895 \text{ kg/m}^3$. Fuente: full química, química inorgánica.

8 Se contó con el apoyo del Ing. Amando José Padilla Ramírez, especialista en: ingeniería y tecnología, física de materiales, ciencias e ingeniería y pertenece al área de investigación de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.

Creación de materiales compuestos

4. Microesferas cerámicas. Material es utilizado en camas para quemados; al recibir el impulso del aire se ponen en movimiento, transformando el espacio sólido en un fluido debido a su bajo peso.
5. Microesferas de poliestireno. Tienen un diámetro nominal de entre 0.1 a 4 micrón, su densidad es de 0.95 a 1.05 g/cm³, superficie hidrófoba e insoluble en ácidos y alcohol.
6. Espuma de poliuretano. La reacción química de dos compuestos, un poliol⁹ e isocianato¹⁰ en la presencia de catalizadores y aditivos, permite la creación de este producto; la reacción libera dióxido de carbono, dicho gas genera burbujas y produce un volumen de espuma flexible que adopta la forma del molde que lo contiene, en el caso de este proyecto se utilizó una espuma flexible cuya densidad es de 46-50 kg/m³. La espuma de poliuretano es resistente al fuego, este tipo de espuma se clasifica como “respirable”, ya que permite la libre transpiración del cuerpo y en consecuencia evita la contaminación cruzada de bacterias.
7. Harina de Fécula de maíz (polvos). Este polvo combinado con agua, se usa en experimentos para estudiar su comportamiento como un fluido, ya que tiene características no newtonianas¹¹.
8. Trietanolamina (TEA). Es un producto químico que es utilizado como ingrediente para balancear el pH de productos cosméticos, para la higiene y en productos de limpieza. Es utilizada en la fabricación de champú, geles y acondicionadores, debido a que causa menos irritaciones tanto en ojos como en la piel.

La combinación de los materiales seleccionados (ver imagen 1), tuvo como objetivo determinar cuál de ellos permitiría soportar mayor peso sin modificar su estructura, proporcionando suficiente resiliencia¹² y maleabilidad, con el objetivo de amoldarse al cuerpo del usuario, permitiendo una mejor distribución de los puntos de contacto corporal distribuyendo el peso corporal en esos puntos.

Se hizo una primera selección con base en las características de textura, resiliencia, olor y apariencia.

Pruebas realizadas con equipo de alta tecnología

Una vez realizada la primera selección se procedió a someterlas a pruebas utilizando equipo de alta tecnología, dichas pruebas se detallan a continuación.

Prueba de compresión y resiliencia

Para la realización de las pruebas, a fin de determinar el material idóneo, se contó con el apoyo del Laboratorio de Ensayos Mecánicos de la UAM-Azcapotzalco donde se utilizó el equipo Instron 5500 modelo 1125 (ver imagen 2), y con el que se realizaron pruebas de fatiga tanto dinámicas como estáticas a los diferentes materiales.

La automatización de la máquina INSTRON 5500 se basa en la prueba de tracción, donde se aplica fuerza axial a tensión a una probeta que contiene los materiales desarrollados, hasta producir su ruptura generando una curva de esfuerzo y deformación.

9 Son alcoholes polihídricos que determinan en gran parte las propiedades del polímero de poliuretano final y se adaptan muy bien en la fabricación de espumas flexibles.

10 Los isocianatos proporcionan la energía suficiente para curar el polímero y permitir su procesamiento, tales como el llenado de moldes y la formación de espuma.

11 El fluido no newtoniano es aquel fluido cuya viscosidad varía con la temperatura y la tensión cortante que se le aplica. La aplicación de una fuerza hace que el fluido se comporte más como un sólido que como un líquido. Si se deja en reposo recupera su comportamiento como líquido.

12 Según la RAE la resiliencia es la capacidad de un material, mecanismo o sistema para recuperar su estado inicial cuando ha cesado la perturbación a la que se había sometido.



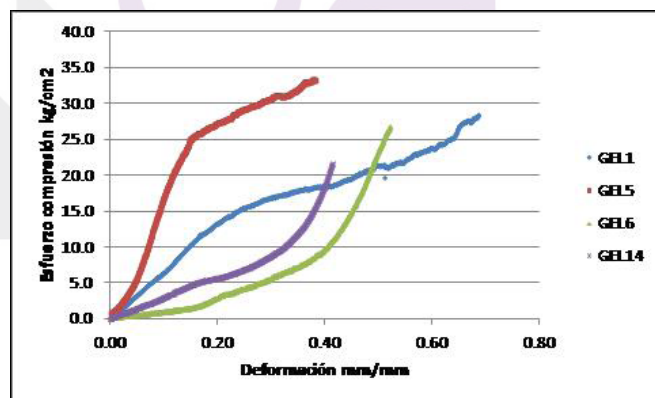
Imagen 1.
Resultado de la experimentación con los diversos materiales



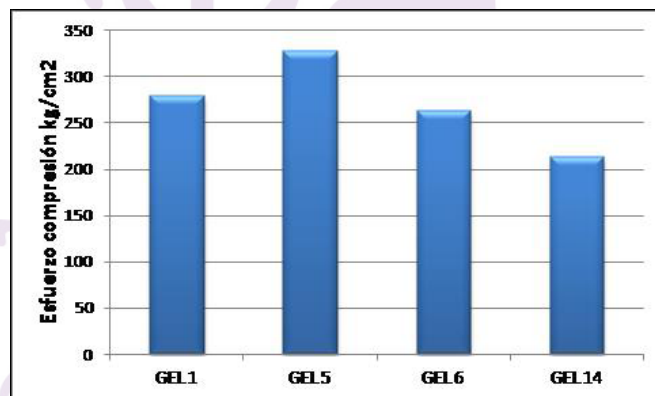
Selección de 13 muestras realizadas con la combinación de las 2 bases y los diferentes materiales y en diferentes proporciones.



Imagen 2
Equipo Instron 5500, modelo 1125



Gráfica 2
Comportamiento a la compresión de los geles seleccionados.
Variación de la carga contra desplazamiento del pistón.



Gráfica 3
Carga máxima en el ensayo

Resultados de las pruebas de calculo de resiliencia y modulo elástico de los nuevos materiales

Los geles con base ácido oleico, muestran una pendiente inicial, mayor a la pendiente subsecuente, mientras que los geles base agua tienen un comportamiento opuesto, es decir, existe un pendiente menor a la pendiente siguiente.

Los datos experimentales obtenidos en los ensayos a compresión de los diferentes materiales, se muestran en la gráfica 2. Destacamos los materiales 1, 5, 6 y 14, por ser éstos los que por su comportamiento de elasticidad y resistencia se adaptaban mejor a nuestros requerimientos. Podemos observar que a mayor carga el desplazamiento del embolo puede ser mayor o menor, dependiendo de la composición de la mezcla, es decir, la maleabilidad de las mezclas está directamente relacionada con el componente base. Los materiales cuya base es ácido oleico (mezclas 5, 6 y 14) presentan una deformación más controlada, mientras que en el base agua (gel 14), la deformación es mucho mayor a medida que se incrementa el peso.

Por otro lado, todos los geles mostraron soportar esfuerzos mayores a 20kg/cm².

Exposición de los nuevos materiales a pruebas de temperatura constante

La prueba de temperatura se llevó acabo en el laboratorio de materiales del área de ingeniería de la UAM-Azcapotzalco, para esto se utilizó un horno de secado. Los geles seleccionados se sometieron a una temperatura constante de 45.5 grados durante 24 horas continuas, esto con el objetivo de simular la temperatura corporal del usuario (la temperatura corporal de una persona oscila entre los 36.5 a 37.5 grados), y determinar el comportamiento de los mismos a partir de su estabilidad dimensional.

Selección del material compuesto para ser utilizado en el acojinamiento

A partir de las pruebas realizadas con el software del equipo Instron 5500 modelo 1125, se determinó que los geles con base ácido oleico presentan una mayor elasticidad y resiliencia sin modificar su estructura molecular. Como material envolvente se seleccionó la espuma de poliuretano, ya que es el material idóneo por su apariencia limpia, el grado de confort que proporciona y sus características antibacteriales.

Para evitar que el poliuretano absorba y transfiera el calor, propio del ambiente y del cuerpo del usuario, se determinó que el acojinamiento llevara un recubrimiento de manta, la cual por sus características físicas resulta ser térmica, es decir, en épocas de calor se mantiene fresca y en temporada de frío mantiene el calor. Como segunda capa protectora del acojinamiento se utilizó tela de popelina Nylon, ya que es muy utilizada en la industria del vestido por su característica de permitir la transpiración del cuerpo, pero que, a su vez, evita la absorción de líquidos debido a sus características hidrófobas, ayudando a que cualquier escurrimiento que pudiera generarse (incontinencia del paciente, sudoración, derrame de líquidos) sea fácil de limpiar, manteniendo seca y limpia el área de reposo del usuario.



Horno de secado utilizado para las pruebas de temperatura



Sistema de reposo multiposiciones auxiliar en la prevención de UPP desarrollado por el área de ingeniería y diseño industrial.



Sistema de acojinamiento desarrollado por el área de diseño industrial

Resultados

Con base en la investigación realizada y los requerimientos planteados, se diseñó un sistema integral de reposo auxiliar en la prevención de las UPP, enfocado a personas con problemas de movilidad y que pasan mucho tiempo acostadas. Este sistema permite mover y rotar al usuario en diferentes posiciones y durante diferentes lapsos de tiempo; se complementa un acojinamiento el cual está diseñado en secciones, cada sección contiene un gel especial que permite que la superficie se amolde al cuerpo del usuario distribuyendo de manera más uniforme su peso corporal reduciendo la presión ejercida sobre las prominencias óseas causante de las UPP.

Bibliografía

- (AUPA), A. d. U. d. P. y. A. t., 2005. Ayudas técnicas y discapacidad.. Abril, 2005 ed. s.l.:Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad -CERMI.
- (CONADIS), C. O. N. p. e. De lidl ped., 2012. Encuesta Nacional sobre la Discriminación en México 2010, México, Distrito Federal: Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación.
- (INEGI), I. N. d. E. y. G., 3 Diciembre, 2013. Estadísticas a propósito del Día Internacional de las Personas con discapacidad., México D.F.: s.n.
- (OMS), O. M. d. I. S., 2011. Informe sobre la discapacidad, Ginebra, Suiza: OMS, Banco Mundial.
- Cols, B. d. B. J., 2002. Caracterización clínica de pacientes con lesión medular traumática. Revista Mexicana de Neurocirugía, 3(3), pp. 135-142.
- Complejo Hospitalario Universitario Albacete, Febrero 2012. Protocolo de Úlceras por Presión en UCI, Albacete, España: s.n.
- Development, O. f. E. C.-o. a., 2010. Sicknes, disability and work: breaking the barriers. Paris: OECD.
- Discapacidad, C. O. N. p. I. P. c., 2010. Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, México, Distrito Federal: CONADIS.
- Dr. Ramiro Pérez Zavala, D. E. R. V. Á. D. E. R., 2007. Frecuencia de úlceras por presión en el paciente lesionado medular, su correlación con el nivel neurológico y escala de ASIA.. Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, 19(1), pp. 16-23.
- G., V. A., 2013. Magnitud del evento adverso. Úlceras por presión.. Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social, 21(1), pp. 3-8.
- Generalitat Valenciana, 2008. Guía Práctica Clínica de Enfermería: Prevención y tratamiento de las úlceras por presión y otras heridas crónicas. Valencia, España: s.n.
- Generalitat, V., 2007. Guía de actuación de enfermería. Manual de procedimientos generales. Valencia: s.n.
- Guidelines, C. f. s. c. m. p., 2004. Úlceras decúbito: Lo que usted debe saber. Una guía para personas con lesiones medulares. Washington, DC: Patrocinio Administrativo.
- Karen, J., 2004. ¿Cómo afectan la nutrición y la edad a la cicatrización de heridas?. Nursing, 22(4), pp. 52-53.
- McInness Elizabeth, A. J.-B. E., 2015. Support surfaces for pressure ulcer prevention. Cochrane Library.
- Meehan, M., 2010. Úlceras por decúbito, el interés de la prevención.. Nursing, 28(3), pp. 19-23.
- Rodríguez Palma M, L. C. P. G. M. P. I. M. P., 2011. Superficies especiales para el manejo de la presión en prevención y tratamiento de las úlceras por presión. Logroño: Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en úlceras por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP).
- Salud, S. d., 2009. Guía de Práctica Clínica para la Prevención y Tratamiento de Úlceras por Presión a Nivel Intrahospitalario, México: s.n.

Bibliografía en línea

- Center, N. L. M., s.f. Cuadriplejía y Paraplejía. [En línea].
- Cols, B. d. B. J., 2002. Caracterización clínica de pacientes con lesión medular traumática. *Revista Mexicana de Neurocirugía*, 3(3), pp. 135-142.
- Guidelines, C. f. s. c. m. p., 2004. Úlceras decúbito: Lo que usted debe saber. Una guía para personas con lesiones medulares. Washington, DC: Patrocinio Administrativo Provisto por Veteranos Paralíticos de América.
- JE, B., 1992. PubMed.gov. [En línea]
- Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1431872> [Último acceso: 25 Septiembre 2015].
- McInnes Elizabeth, B.-S. S. E. D. J. C. L. R. C. N. A., 2008. The cochrane Library. [En línea].
- McInness Elizabeth, A. J.-B. E., 2015. Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Library*. mM, s.f. s.l.:s.n.
- Springle, S., december 2000. Effects of Forces and the Selection of Support Surfaces. *Topics Geriatric Rehabilitation*. [En línea] Available at: <http://journals.lww.com/topicsingeriatricrehabilitation/toc/2000/12000> [Último acceso: 15 Febrero 2015].